

特開平6-55804

(43) 公開日 平成6年(1994)3月1日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 29/00				
H 0 2 G 11/00		B 7509-5G		
H 0 5 K 7/00		A 7819-4E		
// H 0 1 R 9/07		Z 6901-5E		
		8804-2C		
			B 4 1 J 29/00	D
			審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 8 頁)	

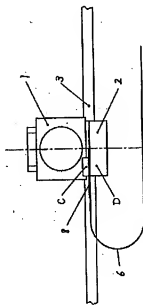
(21) 出願番号	特願平4-214328	(71) 出願人	000002389 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成4年(1992)8月11日	(72) 発明者	浅井 直樹 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	川上 秀樹 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 フラットケーブルの保持構造

## (57) 【要約】

【目的】本発明は、フラットケーブル等を保持するにあたり補強板を用いて、従来集中していた応力を減らし、あるいは分散させ、フラットケーブル等の耐久性および信頼性の向上を実現する。

【構成】本発明は、フラットケーブル6を保持するにあたり、可動部が往復移動することにより起こるフラットケーブルの同一箇所での両張り屈曲状態の変形を、少なくとも2箇所での片張り屈曲状態の変形に近づけるような補強板8を有することを特徴とする。また、補強板8を、ある程度の弾性を有しフラットケーブル6より小さな可撓性を有する補強板8とすることを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可換性を有するフラットケーブルを、U字型に湾曲させ、一端を固定部に保持し、他端を往復移動する可動部に往復移動方向と平行に保持し、固定部と往復移動をする可動部との間の電気信号のやりとりを行っている電子機器において、フラットケーブルを可動部に保持するにあたり、保持部よりフラットケーブルの湾曲部側にガイドし、可動部がフラットケーブルの湾曲部側に移動したときにはフラットケーブルが保持部のエッジ付近を支点に変形し、可動部がフラットケーブル湾曲部の反対側に移動したときにはフラットケーブルが補強板の先端付近を支点に変形される補強板を有することを特徴とするフラットケーブルの保持構造。

【請求項2】 前記補強板は弾性を具備し、前記フラットケーブルより小さな可換性を有することを特徴とする請求項1記載のフラットケーブルの保持構造。

【請求項3】 前記補強板は可動部内の基板の一部であることを特徴とする請求項1記載のフラットケーブルの保持構造。

【請求項4】 前記補強板が可動部キャリッジの一部であることを特徴とする請求項1記載のフラットケーブルの保持構造。

【請求項5】 前記補強板はフラットケーブルに部分的に固着されている補強板であることを特徴とする請求項1記載のフラットケーブルの保持構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、フラットケーブルを使用して、固定部と往復移動する可動部との間の電気信号のやりとりを行っている電子機器における、フラットケーブルの保持構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 フラットケーブルは、様々な電子機器に使用されているが、ここでは小型プリンタの場合を例にとり、従来のこのようなフラットケーブルの保持構造を図に基いて説明する。

【0003】 図9、図10、図11および図12に、小型プリンタにおける従来のフラットケーブルの保持構造を示す。キャリッジ2に固定された印字ヘッド1は、キャリッジ2がキャリッジ軸3およびキャリッジガイド軸4に沿って方向Aに往復移動するのに従って往復移動をし、キャラクタ信号に基づいたドットマトリックスを打ち出して印字を行う。この時、ドットマトリックスを打ち出すに必要なキャラクタ信号は、外部装置で作られ、フレーム5に取り付けられている回路基板に取り込まれた後、フラットケーブル6を介して印字ヘッド1に伝えられている。フラットケーブル6は、U字型に湾曲させられ一端をフレーム5に、他端をキャリッジ2のB部にキャリッジ2の往復移動方向Aと平行に保持されている。キャリッジ2のB部では、同じ位置にエッジを持

2

つ爪CおよびDによって、上下方向から挟み込むことにより、フラットケーブル6を保持している。また、フラットケーブル6のキャリッジ2側の端は、前述のようにキャリッジ2のB部に保持された後、180度折り曲げられることにより90度向きを変え印字ヘッド1につながる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述のように同じ位置にエッジのある二つの爪などで挟み込むことにより、フラットケーブル6を保持するような従来の構造においては、キャリッジ2がキャリッジ軸3およびキャリッジガイド軸4に沿って方向Aに往復移動することにより発生するフラットケーブル6の変形が、図11および図12に示すように、方向Aの左右どちらに移動しても保持部のエッジE付近を支点に両側り屈曲状態が発生してしまい、その結果としてフラットケーブル6の保持部エッジE付近に応力が集中してしまう。最悪の場合、このような応力集中を何度も繰り返すと、フラットケーブル6の内部の導線が疲労破壊を起してしまい、固定部と可動部との間の電気的な交信ができなくなってしまうという、電子機器としては致命的な故障につながる恐れがある。

【0005】 本発明はこのような欠点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、フラットケーブルの耐久性および信頼性を向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のフラットケーブルの保持構造は、可換性を有するフラットケーブルを、U字型に湾曲させ、一端を固定部に保持し、他端を往復移動する可動部に往復移動方向と平行に保持し、固定部と往復移動をする可動部との間の電気信号のやりとりを行っている電子機器において、フラットケーブルを可動部に保持するにあたり、保持部よりフラットケーブルの湾曲部側にガイドし、可動部がフラットケーブルの湾曲部側に移動したときにはフラットケーブルが保持部のエッジ付近を支点に変形し、可動部がフラットケーブル湾曲部の反対側に移動したときにはフラットケーブルが補強板の先端付近を支点に変形される補強板を有することを特徴とする。

【0007】 又、補強板は弾性を具備し、フラットケーブルより小さな可換性を有することを特徴とし、更には補強板は可動部内の基板の一部であることを特徴とする。

【0008】 又更に、補強板が可動部キャリッジの一部であることを特徴とし、更には補強板はフラットケーブルに部分的に固着されている補強板であることを特徴とする。

【0009】

【作用】 上記のように構成されたフラットケーブルの保

3

持構造によれば、可動部がフラットケーブルの湾曲部側に移動したときは、フラットケーブルが保持部のエッジ付近を支点に変形し、可動部が反対側に移動したときは補強板の先端付近を支点に変形するような補強板を用いて、応力の集中を防ぎ、同一箇所での両張り屈曲状態の変形を少なくとも2箇所での片張り屈曲状態に近づけることにより、同一箇所集中する応力を減らし、フラットケーブル内部の導線の疲労破壊を防ぎ、フラットケーブルの耐久性および信頼性を向上させることができるものである。また、補強板を弾性体とし、フラットケーブルより小さな可撓性を補強板に持たせることにより、可動部がフラットケーブル湾曲部の反対側に移動したときに、従来補強板の先端に発生していたフラットケーブルの曲率の大きな変形を、補強板に沿った曲率の小さな広い範囲での変形とすることにより、集中していた応力を分散させて、応力集中の繰り返しによるフラットケーブル内部の導線の疲労破壊を防ぎ、フラットケーブルの耐久性および信頼性を向上させることができるものである。

## 【0010】

【実施例】本発明を用いた実施例を図に基づき説明する。図1は、本発明の実施例である小型プリンタの斜視図であり、図2はプリンタの可動部の分解図である。また、図3ないし図5には、可動部が各々の位置に移動した時の、フラットケーブル6の保持部周辺の状態を示している。

【0011】図1および図2において、印字ヘッド1は、キャリッジ2に印字ヘッド固定ネジ7で固定され、キャリッジ2がキャリッジ軸3およびキャリッジガイド軸4に沿って方向Aに往復移動するに従い、方向Aに往復移動をシヤクタ信号に基づきドットマトリックスを打ち出して印字を行う。この時、ドットマトリックスを打ち出すに必要なシヤクタ信号は、外部装置で作られたフレーム5に取り付けられている回路基板に取り込まれた後、フラットケーブル6を介して印字ヘッド1に伝えられる。フラットケーブル6は、図に示すようにU字型に湾曲させられ、一端をフレーム5に、他端をキャリッジ2のB部にキャリッジ2の往復移動方向Aと平行に、それぞれ保持されている。キャリッジ2のB部では、同じ位置にエッジを持つ爪CおよびDによって、フラットケーブル6を補強板8と共に補強板8を上にして、挟み込み保持している。

【0012】この時補強板8は、保持部よりフラットケーブル6の湾曲部側にガイドしているような剛体であり、かつキャリッジ2が移動することによって生じるフラットケーブル6の変形を、キャリッジ2が左側(フラットケーブル6の湾曲部側)に移動したときは図4に示すように保持部爪のエッジ付近を支点に発生させ、キャリッジ2が右側(フラットケーブル6湾曲部の反対側)に移動したときは図5に示すように補強板8の先端

4

付近を支点に発生させるような補強板8である。すなわち、キャリッジ2が往復移動をしたときに発生する変形は2箇所での片張り屈曲状態となり、1箇所での変形量は従来の半分となる。従って、集中する応力も従来の半分となり、応力集中の繰り返しによるフラットケーブル6の内部導線の疲労破壊を防ぐことができ、フラットケーブル6の耐久性および信頼性を向上させることができる。

【0013】また他の実施例として、図6に示すようにフラットケーブル6の下面側に補強板8を配置したときも、前述の実施例と同様な効果を得ることができる。ただし、この時の応力集中は、キャリッジ2が左側に移動したときは補強板8の先端G付近で発生し、右側に移動したときは、保持部爪のエッジ付近で発生することになる。

【0014】さらに他の実施例として、図7に示すように、前実施例における補強板8を使用する代わりに、キャリッジ2の保持部上下の爪HおよびIのエッジをあらかじめずらしておき、フラットケーブル6を異なる位置にエッジを持つ爪HおよびIで挟み込み保持することにより、補強板8を使用した前述の実施例と同様な状態を作ることができ、フラットケーブル6の耐久性および信頼性を向上させることができる。

【0015】また、図1ないし図3において、補強板8を弾性体としフラットケーブル6より小さな可撓性を有する補強板とすることにより、キャリッジ2が右側に移動したことによって発生するフラットケーブル6の変形が、図8のJ部に示すように、補強板8により矯正され、補強板8に沿った曲率の小さな広い範囲での変形となる。このことにより、従来補強板8の先端付近で集中していた応力は、J部全体に分散することになる。その結果、応力集中は少なくなり、応力集中の繰り返しによるフラットケーブル6の内部導線の疲労破壊を防ぎ、フラットケーブル6の耐久性および信頼性を向上させることができる。

## 【0016】

【発明の効果】以上、述べたように本発明のフラットケーブル保持構造によれば、可撓性を有するフラットケーブルをU字型に湾曲させ、一端を固定部に保持し、他端を往復移動する可動部に移動方向と平行に保持して、固定部と往復移動をする可動部との間の電気信号のやりとりを行っている電子機器において、フラットケーブルを保持するにあたり、可動部が往復移動することによって起こるフラットケーブルの局部的な変形を、常に同一箇所での両張り屈曲状態が発生する変形ではなく、可動部が移動する位置により少なくとも2箇所発生する片張り屈曲状態に近づけることにより、あるいは、曲率の大きな変形を曲率の小さな広い範囲での変形とすることにより、応力の集中を減らし、あるいは分散させ、応力集中の繰り返しによるフラットケーブル内部導線の疲労

5

破壊を防ぎ、フラットケーブルが断線してしまうという電子機器における致命的な故障を防ぐことができ、フラットケーブルの耐久性および信頼性の向上を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す小型プリンタの斜視図。

【図2】本発明の一実施例を示す小型プリンタの分解図。

【図3】本発明の一実施例における小型プリンタのフラットケーブル保持部周辺の側面図。 10

【図4】本発明の一実施例におけるキャリッジ2が左側に移動したときのフラットケーブル保持部周辺の側面図。

【図5】本発明の一実施例におけるキャリッジ2が右側に移動したときのフラットケーブル保持部周辺の側面図。

【図6】本発明の一実施例における小型プリンタのフラットケーブル保持部周辺の側面図。

【図7】本発明の一実施例における小型プリンタのフラット 20

6

トケーブル保持部周辺の側面図。

【図8】本発明の一実施例におけるキャリッジ2が右側に移動したときのフラットケーブル保持部周辺の側面図。

【図9】従来技術例を示す小型プリンタの斜視図。

【図10】従来技術例における小型プリンタのフラットケーブル保持部周辺の側面図。

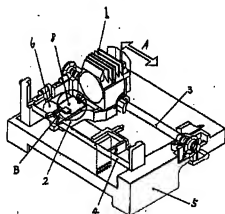
【図11】従来技術例におけるキャリッジ2が左側に移動したときのフラットケーブル保持部周辺の側面図。

【図12】従来技術例におけるキャリッジ2が左側に移動したときのフラットケーブル保持部周辺の側面図。

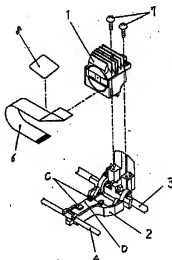
【符号の説明】

- 1 印字ヘッド
- 2 キャリッジ
- 3 キャリッジ軸
- 4 キャリッジガイド軸
- 5 フレーム
- 6 フラットケーブル
- 7 印字ヘッド固定ネジ
- 8 補強板

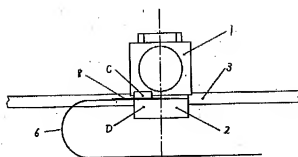
【図1】



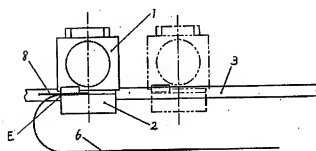
【図2】



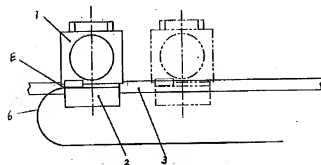
【図3】



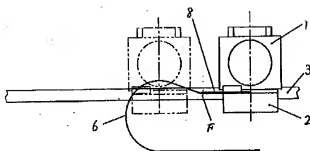
【図4】



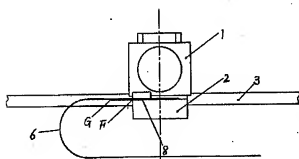
【図11】



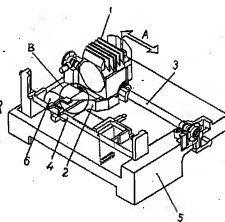
【図5】



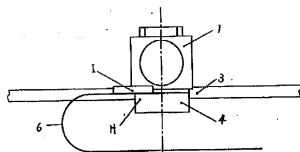
【図6】



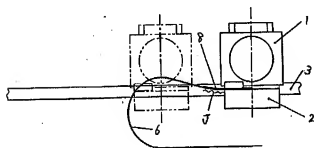
【図9】



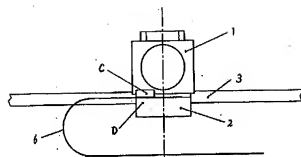
【図7】



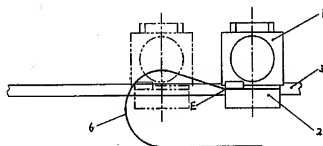
【図8】



【図10】



【図12】





(11) Japanese Patent Application

Laid-open (KOKAI) No. 6-55804

(43) Laid-opened Date: March 1, 1994

(21) Application Number: 4-214328

(22) Filing Date: August 11, 1992

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(72) Inventor: NAOKI ASAI

(72) Inventor: HIDEKI KAWAKAMI

-----  
[Title of the Invention] ASSEMBLY FOR SECURING FLAT  
CABLE

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

Object:

The present invention achieves improvements in durability and reliability of flat cables and other materials by employing a stiffening and reinforcing plate to reduce or distribute the stress that would typically be concentrated upon materials such as flat cables.

Configuration:

In order to secure a flat cable 6, the present invention comprises a stiffening and reinforcing plate 8, in order to bring the alteration in shape of the flat cable that results from the dual wraparound winding state, which would arise in a single location of the flat cable as a result of a movable unit moving

back and forth, closer to the alteration in shape of the flat cable that results from a single wraparound winding state across a minimum of two locations thereof. The present invention presumes that the stiffening and reinforcing plate 8 possesses a degree of elasticity, as well as a smaller degree of flexibility than the flat cable 6.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A flat cable securing assembly, within an electronic device configured to perform a handling of an electrical signal between an anchoring unit, whereto is secured one end of a flexible flat cable, and a movable unit configured to move in a back and forth motion, such that the flexible flat cable is bent in a U shape, wherein another end of the flat cable is configured to be secured in parallel with a direction of the back and forth motion of the movable unit, the flat cable securing assembly comprising

a stiffening and reinforcing plate configured to alter a shape of the flat cable, using a portion near an edge of a securing unit as a fulcrum thereof, when the movable unit moves toward a bent portion of the flat cable, such that the flat cable has the shape thereof altered, using a portion near an end of the stiffening and reinforcing plate as a fulcrum thereof, when the movable unit moves toward a portion of the flat cable that is opposite to the bent portion thereof.

2. The flat cable securing assembly according to claim 1, wherein the stiffening and reinforcing plate possesses a degree of elasticity, and comprises a lesser degree of flexibility than the flat cable.

3. The flat cable securing assembly according to claim 1, wherein the stiffening and reinforcing plate is a portion of a substrate within the movable unit.

4. The flat cable securing assembly according to claim 1, wherein the stiffening and reinforcing plate is a portion of a carriage of the movable unit.

5. The flat cable securing assembly according to claim 1, wherein the stiffening and reinforcing plate partially adheres to the flat cable.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0001]

Field of the Invention

The present invention relates to a flat cable securing assembly, which uses flat cable, with respect to an electronic device that performs a handling of an electrical signal between an anchoring unit and a movable unit that moves in a back and forth motion.

[0002]

Description of the Related Art

Whereas a flat cable is used in a wide range of electronic devices, an instance of a small printer will be used in the present circumstance. A description of a conventional flat cable securing assembly with respect thereto will be hereinafter, with reference to the attached drawings.

[0003]

Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, and Fig 12 depict a conventional flat cable securing assembly, with respect to a small printer. A print head 1, which is anchored to a carriage 2, moves in a back and forth motion, in accordance with a back and forth motion of the carriage 2 in a direction A, which is guided by a carriage axle 3 and a carriage guide axle 4. While moving in the back and forth motion, the print head 1 performs the print by discharging a dot matrix in accordance with a

character signal. In such a circumstance, the character signal that is required to discharge the dot matrix is created with an external apparatus, and received upon a circuit substrate that is attached to a frame 5, whereupon the character signal thus received is transmitted to the print head 1 via a flat cable 6. The flat cable 6 is bent into a U shape, with one end thereof secured to the frame 5, and another end thereof secured to a unit B of the carriage 2, in parallel with the back and forth direction A of the carriage 2. The unit B of the carriage 2 clamps the flat cable 6 by pressing in upon the flat cable 6 in an up and a down direction with a pincer C and D, which comprise an edge at an identical position thereupon. In addition, the carriage 2 end of the flat cable 6 is connected to the print head 1, changing a facing thereof by 90 degrees by being bent 180 degrees after being secured to the unit B of the carriage 2.

[0004]

Problems the Invention Is Intended to Solve

With respect to the conventional assembly of clamping the flat cable 6 by pressing in thereupon by such as the two pincers with the edge thereof in the same location thereupon, however, an alteration in a shape of the flat cable 6 that arises from the back and forth motion of the carriage 2 in a direction A, which is guided by the carriage axle 3 and the carriage guide

axle 4, occurs in a dual wraparound winding state, in a vicinity of an edge E of a securing unit thereof, regardless of whether the flat cable 6 moves either left or right of the direction A. As a result thereof, a stress is concentrated in the vicinity of the edge E of the securing unit of the flat cable 6. In a worst case scenario, a danger exists that continuous repeated concentration of such a stress would cause a conducting wire within the flat cable 6 to suffer fatigue damage, preventing the anchoring unit and the movable unit from being able to communicate electrically with one another, resulting in a critical failure for the electronic device.

[0005]

The present invention was devised with resolving the weakness of the related art in mind, and has as an objective to improve a durability and a reliability of the flat cable.

[0006]

#### MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS

Within an electronic device configured to perform a handling of an electrical signal between an anchoring unit, whereto is secured one end of a flexible flat cable, and a movable unit configured to move in a back and forth motion, such that the flexible flat cable is bent in a U shape, wherein another end of the flat cable is configured to be secured in parallel with a

direction of the back and forth motion of the movable unit, a flat cable securing assembly according to the present invention comprises a stiffening and reinforcing plate configured to alter a shape of the flat cable, using a portion near an edge of a securing unit as a fulcrum thereof, when the movable unit moves toward a bent portion of the flat cable, such that the flat cable has the shape thereof altered, using a portion near an end of the stiffening and reinforcing plate as a fulcrum thereof, when the movable unit moves toward a portion of the flat cable that is opposite to the bent portion thereof.

[0007]

In addition, the stiffening and reinforcing plate possesses a degree of elasticity, comprises a lesser degree of flexibility than the flat cable, and, furthermore, the stiffening and reinforcing plate is a portion of a substrate within the movable unit.

[0008]

Furthermore, the stiffening and reinforcing plate is a portion of a carriage of the movable unit, and in addition, the stiffening and reinforcing plate partially adheres to the flat cable.

[0009]

#### OPERATION

With a flat cable securing assembly configured such as per the preceding, a stiffening and reinforcing



plate is employed such that, when the movable unit moves toward the bent portion of the flat cable, a) the flat cable undergoes an alteration in a shape thereof, with a vicinity of an edge E of a securing unit thereof as a fulcrum of the alteration in the shape thereof, and when the movable unit moves toward an opposite portion of the flat cable, the flat cable undergoes an alteration in a shape thereof, with a vicinity of a leading end of the stiffening and reinforcing plate as a fulcrum of the alteration in the shape thereof, thereby preventing a concentration of a stress thereupon, and b) the alteration in a shape of the flat cable that results from the dual wraparound winding state, which would arise in a single location of the flat cable as a result of a movable unit moving back and forth, is brought closer to the alteration in the shape of the flat cable that results from a single wraparound winding state across a minimum of two locations thereof, thereby reducing a stress that would be concentrated in the single location thereof, and preventing fatigue damage from occurring upon a conducting wire within the flat cable. As a result thereof, it is thereby possible to improve a durability and a reliability of the flat cable. In addition, presuming that the stiffening and reinforcing plate possesses a degree of elasticity, and incorporating a lesser degree of flexibility into the stiffening and

reinforcing plate than the degree of flexibility that the flat cable possesses, and presuming in turn that an alteration in the shape of the flat cable with a large degree of bending, which normally occurs in the leading end of the stiffening and reinforcing plate when the movable unit moves to an end of the flat cable that is opposite to the bent portion of the flat cable, is an alteration, within a wide range, of a small degree of bending in line with the stiffening and reinforcing plate, distributes the concentrated stress upon the flat cable, thereby preventing fatigue damage from occurring upon the conducting wire within the flat cable as a result of a repetition of the concentration of the stress thereupon, thereby facilitating an improvement in the durability and the reliability of the flat cable.

[0010]

#### EMBODIMENTS

Following is a description of embodiments of the present invention, with reference to the attached drawings. Fig. 1 is an oblique view of a small printer according to an embodiment of the present invention. Fig. 2 is an exploded view of a movable unit of the printer. Fig. 3 through Fig. 5 depict a state in a periphery of a securing unit of the flat cable 6 when the movable unit moves to each respective location.

[0011]

In Fig. 1 and Fig. 2, a print head 1, which is anchored to a carriage 2 by a print head anchoring screw 7, moves in a back and forth motion in a direction A, in accordance with a back and forth motion of the carriage 2 in the direction A, which is guided by a carriage axle 3 and a carriage guide axle 4. While moving in the back and forth motion in the direction A, the print head 1 performs a print by discharging a dot matrix in accordance with a character signal. In such a circumstance, the character signal that is required to discharge the dot matrix is created with an external apparatus, and received upon a circuit substrate that is attached to a frame 5, whereupon the character signal thus received is transmitted to the print head 1 via a flat cable 6. The flat cable 6 is bent into a U shape, such as is depicted in Fig. 1 and Fig. 2, with one end thereof secured to the frame 5, and another end thereof secured to a unit B of the carriage 2, in parallel with the back and forth direction A of the carriage 2. The unit B of the carriage 2 securely clamps the flat cable 6 together with a stiffening and reinforcing plate 8, by pressing in upon the flat cable 6, upon the stiffening and reinforcing plate 8, with a pincer C and D, which comprise an edge at an identical position thereupon.

[0012]

In such a circumstance, the stiffening and reinforcing plate 8 is a rigid body that guides the flat cable 6 from the securing unit toward the bent portion thereof. The stiffening and reinforcing plate 8 also causes the alteration of the flat cable 6, which arises from the movement of the carriage 2, to occur in a vicinity of an edge E of a securing unit pincer thereof, such as is depicted in Fig. 4, when the carriage 2 moves to a left hand side, i.e., toward the bent portion of the flat cable 6, and to occur in a vicinity of a leading end F of the stiffening and reinforcing plate 8, such as is depicted in Fig. 5, when the carriage 2 moves to a right hand side, i.e., a part of the flat cable 6 that is opposite to the bent portion thereof. Put another way, the alteration of the shape of the flat cable 6 that occurs when the carriage 2 moves back and forth becomes a single wraparound winding state across two locations, resulting in a quantity of alteration that is half the quantity of alteration that would result from the conventional single location instance. Accordingly, the concentrated stress is also halved from the conventional instance thereof, thereby facilitating preventing fatigue damage from occurring upon the conducting wire within the flat cable 6 as a result of a repetition of the concentration of the stress thereupon, thus allowing

the durability and the reliability of the flat cable 6 to be improved as a result thereof.

[0013]

According to another embodiment, it would be possible to obtain an effect similar to the effect obtained according to the preceding embodiment when positioning the stiffening and reinforcing plate 8 beneath the flat cable 6, such as is depicted in Fig. 6. The concentration of stress in such a circumstance, however, will occur in a vicinity of a leading end G of the stiffening and reinforcing plate 8 when the carriage 2 moves to the left hand side, and will occur in a vicinity of an edge F of the securing unit pincer thereof when the carriage 2 moves to a right hand side.

[0014]

According to still another embodiment, it would be possible to shift an edge of a pincer H and I in an up and a down direction of the securing unit of carriage 2, and to clamp the flat cable 6 with the pincer H and I, which respectively possess the edge in a different location from one another, such as is depicted in Fig. 7. It would thus be possible to create a state similar to the state wherein the stiffening and reinforcing plate 8 is used according to the preceding embodiments, allowing the durability and the reliability of the flat cable 6 to be improved as a result thereof.

[0015]

In addition, the alteration of the shape of the flat cable 6 that occurs from presuming that the stiffening and reinforcing plate 8 possesses a degree of elasticity, and incorporating a lesser degree of flexibility into the stiffening and reinforcing plate 8 than the degree of flexibility that the flat cable 6 possesses, when the carriage 2 moves to the right hand side, as per Fig. 1 through Fig. 3, is rectified by the stiffening and reinforcing plate 8, and becomes an alteration, within a wide range, of a small degree of bending in line with the stiffening and reinforcing plate 8, such as is depicted in Fig. 8. The stress that would normally be concentrated in the vicinity of the leading end of the stiffening and reinforcing plate 8 is thereby distributed throughout the unit J as a whole. As a result, the concentration of the stress is reduced, thereby facilitating preventing fatigue damage from occurring upon the conducting wire within the flat cable 6 as a result of a repetition of the concentration of the stress thereupon, thus allowing the durability and the reliability of the flat cable 6 to be improved as a result thereof.

[0016]

#### EFFECTS OF THE INVENTION

With respect to the flat cable securing assembly according to the present invention, securing the flat cable with respect to an electronic device configured

to perform a handling of an electrical signal between an anchoring unit, whereto is secured one end of a flexible flat cable, and a movable unit configured to move in a back and forth motion, such that the flexible flat cable is bent in a U shape, wherein another end of the flat cable is configured to be secured in parallel with a direction of the back and forth motion of the movable unit, either brings a localized alteration in the shape of the flat cable closer to the alteration in the shape of the flat cable that results from a single wraparound winding state across a minimum of two locations thereof, rather than the alteration in the shape of the flat cable that would arise consistently in a single location of the flat cable as a result of the the dual wraparound winding state, or else treats a large degree of bending as an alteration, within a wide range, of a small degree of bending in line with the stiffening and reinforcing plate, thereby either reduces or distributes a concentration of stress thereupon, facilitating preventing a conducting wire within the flat cable from suffering fatigue damage as a result of the continuous repeated concentration of such stress, in turn preventing the flat cable from being severed, which would result in a critical failure for the electronic device, and thereby making it possible to provide an improvement in the durability and the reliability of the flat cable.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is an oblique view of a small printer according to an embodiment of the present invention.

Fig. 2 is an exploded view of a movable unit of the small printer according to the embodiment of the present invention.

Fig. 3 is a lateral view of a periphery of a flat cable securing unit of the small printer according to the embodiment of the present invention.

Fig. 4 is a lateral view of the periphery of the flat cable securing unit of the small printer according to the embodiment of the present invention, when a carriage 2 moves to a left hand side of the small printer.

Fig. 5 is a lateral view of the periphery of the flat cable securing unit of the small printer according to the embodiment of the present invention, when the carriage 2 moves to a right hand side of the small printer.

Fig. 6 is a lateral view of the periphery of the flat cable securing unit of the small printer according to an embodiment of the present invention.

Fig. 7 is a lateral view of the periphery of the flat cable securing unit of the small printer according to an embodiment of the present invention.



Fig. 8 is a lateral view of the periphery of the flat cable securing unit of the small printer according to the embodiment of the present invention, when the carriage 2 moves to a right hand side of the small printer.

Fig. 9 is an oblique view of a small printer that depicts an instance of a conventional technology.

Fig. 10 is a lateral view of a periphery of a flat cable securing unit of the small printer according to the instance of the conventional technology.

Fig. 11 is a lateral view of the periphery of the flat cable securing unit of the small printer according to the instance of the conventional technology, when a carriage 2 moves to a left hand side of the small printer.

Fig. 12 is a lateral view of the periphery of the flat cable securing unit of the small printer according to the instance of the conventional technology, when a carriage 2 moves to the left hand side of the small printer.

#### DESCRIPTION OF THE REFERENCE NUMERALS

1. Print Head
2. Carriage
3. Carriage Axle
4. Carriage Guide Axle
5. Frame

6. Flat Cable
7. Print Head Anchoring Screw
8. Stiffening and Reinforcing Plate